

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-106619

(P2002-106619A)

(43)公開日 平成14年4月10日 (2002.4.10)

(51)Int.Cl.⁷

F 16 D 65/54
65/18

識別記号

F I

F 16 D 65/54
65/18

マーク* (参考)

A 3 J 0 5 8
A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願2000-299277(P2000-299277)

(22)出願日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(71)出願人 000003056

トキコ株式会社

神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号

(72)発明者 白井 拓也

神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号 トキコ株式会社内

(72)発明者 大谷 行雄

神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号 トキコ株式会社内

(74)代理人 100068618

弁理士 萩 経夫 (外3名)

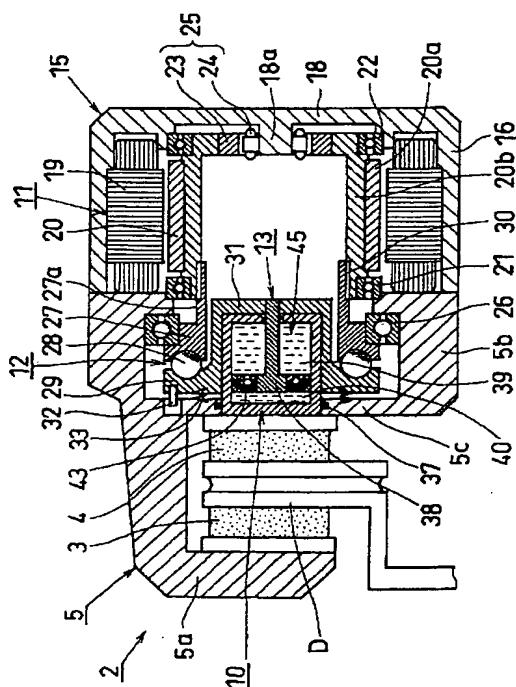
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電動ディスクブレーキ

(57)【要約】

【課題】 モータの回転運動を利用することなくブレーキパッドの摩耗を補償できるようにし、もってコスト低減およびキャリバの小型化に大きく寄与する電動ディスクブレーキを提供する。

【解決手段】 電動モータ11のロータ20の回転をボールランプ機構12により運動変換してピストン10に伝えて、制動力を発生する電動ディスクブレーキにおいて、ボールランプ機構12の直動部材29とピストン10との間にパッド摩耗補償機構13を配設し、キャリバ本体5の固定部5cとピストン10との間に介装した弾性シール37の抵抗を利用してピストンの動きを規制した状態で、ピストン10内に形成した2つの油室39, 40間で油液を流动させて、ピストン10と対面に直動部材29をパッド摩耗分だけ後退させるようにし、制動時には、2つの油室39, 40間での油液流动を逆止弁43により規制して、直動部材29と一緒にピストン10を前進させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ピストンと、電動モータと、該電動モータの回転を直線運動に変換して前記ピストンに伝達するボールランプ機構とを有するキャリバを備え、前記電動モータのロータの回転に応じて前記ピストンを推進して、ブレーキパッドをディスクロータに押圧し制動力を発生する電動ディスクブレーキであって、前記ブレーキパッドの摩耗に応じてピストン位置を変更するパッド摩耗補償機構を、制動時におけるボールランプ機構の直動部材と前記ピストンとの相対移動は規制するが、制動解除時における前記直動部材と前記ピストンとの相対移動は許容する運動伝達手段と、常時は前記ピストンの移動の抵抗となり、前記ピストンの推進に応じて該ピストンに戻り方向の力を加える付勢手段とから構成したことを特徴とする電動ディスクブレーキ。

【請求項2】 運動伝達手段が、油液を封入した2つの油室と該2つの油室間における一方向への油液の流動のみを許容する逆止弁とを備えた油圧機構からなり、前記2つの油室間における油液の流動に応じて、ボールランプ機構の直動部材とピストンとの相対移動が許容されることを特徴とする請求項1に記載の電動ディスクブレーキ。

【請求項3】 運動伝達手段が、刃と爪とが噛合う噛合機構からなり、該噛合機構の噛合いの解除に応じて、ボールランプ機構の直動部材とピストンとの相対移動が許容されることを特徴とする請求項1に記載の電動ディスクブレーキ。

【請求項4】 付勢手段が弾性体からなり、キャリバ内の固定部とピストンとの間に介装されることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の電動ディスクブレーキ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電動モータのトルクによって制動力を発生させる電動ディスクブレーキに関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の電動ディスクブレーキとしては、ピストンと、電動モータと、前記電動モータの回転を直線運動に変換して前記ピストンに伝達するボールランプ機構とを有するキャリバを備え、前記電動モータのロータの回転に応じてピストンを推進して、ブレーキパッドをディスクロータに押圧し制動力を発生するようにしたものがある。そして、このような電動ディスクブレーキでは、運転者によるブレーキペダル踏力（または変位量）をセンサによって検出し、コントローラによって、この検出に応じて電動モータの回転を制御して、所望の制動力を得るようにしている。

【0003】ところで、この種の電動ディスクブレーキ

10

20

30

40

50

においては、ボールランプ機構の直動部材の移動量が制限されていることに加え、電動モータのロータの戻り位置（戻り角度）が一定となるように制御されているため、ブレーキパッドの摩耗に応じてピストン位置を変更するパッド摩耗補償機構が必要となる。そして従来、このようなパッド摩耗補償機構としては、例えば、特開2000-145843号公報に記載のものがあった。このものは、ボールランプ機構の直動部材とピストンとをねじ部により結合すると共に、前記直動部材と、ピストンとモータロータとをばね、一方向クラッチ、回動部材、ピン等を備えた運動伝達機構により相互に作動連結し、制動時におけるモータロータの所定範囲を超える回転を、制動解除時に前記運動伝達機構を介してピストンに伝えて、該ピストンを前記直動部材に対して螺進させる構造となっていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来のパッド摩耗補償機構によれば、その運動伝達機構は、構造が複雑であるばかりか部品点数が多く、組立てが面倒になることもあって、コスト負担が大きいという問題があった。また、その運動伝達機構は、ピストンとモータロータとの間に比較的大きなスペースを占め、キャリバの軸方向長さが大きくなるという問題もあった。

【0005】本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その課題とするところは、モータの回転運動を利用することなくブレーキパッドの摩耗を補償できるようにし、もってコスト低減およびキャリバの小型化に大きく寄与する電動ディスクブレーキを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明は、ブレーキパッドの摩耗に応じてピストン位置を変更するパッド摩耗補償機構を設けた、上記種類の電動ディスクブレーキにおいて、前記パッド摩耗補償機構を、制動時におけるボールランプ機構の直動部材と前記ピストンとの相対移動は規制するが、制動解除時における前記直動部材と前記ピストンとの相対移動は許容する運動伝達手段と、常時は前記ピストンの移動の抵抗となり、前記ピストンの推進に応じて該ピストンに戻り方向の力を加える付勢手段とから構成したことを特徴とする。このように構成した電動ディスクブレーキにおいては、ブレーキパッドが摩耗していると、制動解除時に付勢手段が抵抗となって、ボールランプ機構の直動部材が運動伝達手段を介してピストンと相対移動し、ピストン位置が自動的に変更される。しかして、パッド摩耗補償機構を構成する運動伝達手段は、モータロータの回転とは無関係に直動方向のみの作動となるので、構造の簡略化を図ることができる。

【0007】本発明において、上記運動伝達手段は、油

液を封入した2つの油室と該2つの油室間における一方への油液の流動のみを許容する逆止弁とを備えた油圧機構からなり、前記2つの油室間における油液の流動に応じて、ボールランプ機構の直動部材とピストンとの相対移動が許容される構成とすることができる。また、この運動伝達手段は、刃と爪とが噛合う噛合機構からなり、該噛合機構の噛合いの解除に応じて、ボールランプ機構の直動部材とピストンとの相対移動が許容される構成とすることができる。さらに、上記付勢手段は、付勢手段が弾性体からなり、キャリバ内の固定部とピストンとの間に介装される構成としてもよい。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0009】図1乃至図4は、本発明に係る電動ディスクブレーキの第1の実施の形態を示したものである。これらの図において、1は、ディスクロータDより車両内側に位置する車両の非回転部（ナックル等）に固定されたキャリア、2は、キャリア1にディスクロータDの軸方向へ浮動可能に支持されたキャリバ、3、4は、ディスクロータDの両側に配置された一対のブレーキパッドであり、ブレーキパッド3、4はディスクロータDの軸方向に移動可能にキャリア1に支持されている。キャリバ2は、先端側に爪部5aを、基端側に筒状部5bをそれぞれ有し、かつ爪部5aと筒状部5bとを隔てる隔壁部5cを有するキャリバ本体5を備えている。このキャリバ本体5は、左右2つのスライドピン6を介してキャリア1に摺動可能に結合され、この結合状態でその爪部5aと筒状部5bとをディスクロータDの両側に配置され前記ブレーキパッド3、4の外側に位置させるようになっている。なお、スライドピン6の露出部分はブツ7により覆われている。

【0010】キャリバ2は、車両内側のブレーキパッド（以下、これをインナパッドという）4の背面に当接可能なピストン10と、電動モータ11と、この電動モータの回転を直線運動に変換して前記ピストン10に伝えるボールランプ機構12とインナパッド4の摩耗に応じてピストン10の位置を変更するパッド摩耗補償機構13とを備えている。

【0011】電動モータ11は、キャリバ本体5の筒状部5bの後端にボルト14を用いて連結されたモータケース15内に納められている。モータケース15は、略円筒状のケース本体16とケース本体16の後端にボルト17を用いて固定されたカバー18とからなっており、そのケース本体16に電動モータ11のステータ19が嵌合保持されている。電動モータ11のロータ（以下、モータロータといふ）20は、円筒状の磁石体20aとこの磁石体20aを支持する円筒状の支持体20bとからなっており、その支持体20bの両端部を前記キャリバ本体5の筒状部5b内に装着した軸受21とモー

タケース15のカバー18に装着した軸受22とに嵌合させることで、モータケース15内に回動可能に配置されている。電動モータ11は、コントローラ（図示せず）からの指令で作動し、そのモータロータ20の回転角は、モータロータ20に設けた回転子23とモータケース15のカバー18の中央ボス部18aに設けた固定子24とからなる回転検出器25によって検出されるようになっている。なお、モータケース15には、電動モータ11のステータ19および回転検出器25と前記コントローラとを接続する信号線が取り回されているが、これらについては図示を省略する。

【0012】ボールランプ機構12は、キャリバ本体5の筒状部5b内に軸受26を介して回動可能に支持された円環状の回転部材27と、この回転部材27にボール28を介して軸方向に重合された直動部材29とから概略構成されている。回転部材27は、モータケース15内まで延びる筒状部27aを有し、この筒状部27aを前記モータロータ20にスライド部30を介して結合させることにより、該モータロータ20と一体に回転するようになっている。一方、直動部材29は、その中央側にインナパッド4側に開口する有底のシリンダ部31を有しており、そのシリンダ部31に前記ピストン10が収納されている。また、直動部材29と前記隔壁部5cを含めたキャリバ本体5との間にはピン32と弾性体33とが介装されており、直動部材29は、前記ピン32により回り止めされ、かつ前記弾性体33により常時は回転部材27側へ付勢されている。

【0013】ここで、ボールランプ機構12を構成するボール28は、回転部材27および直動部材29の対向面に、それぞれ円周方向に沿って円弧状に形成された3つのボール溝34、35内に配置されている。各ボール溝34、35は、それぞれ同方向に傾斜して、等しい中心角（例えば90°）の範囲で等間隔に配置されており、直動部材29に対する回転部材27の回転によって3つのボール28がボール溝34、35内を転動する。ボール溝34、35は、回転部材27が直動部材29に対して、図1の右方向から見て時計回りに回転するとき、直動部材29が同図の左方向へ前進（直線移動）するよう形成されている。一方、この前進した状態から回転部材27が直動部材29に対して反時計回りに回転すると、直動部材29はばね（弾性体）33に押されて図1の右方向へ後退する。

【0014】ピストン10は、ここでは中空構造となっており、その先端部が前記キャリバ本体5の隔壁部5cに設けられた貫通孔36に挿入されている。前記貫通孔36の内周には環状溝36aが形成されており、この環状溝36a内にはピストン10の外周面に摺接するゴム製の弾性リング（付勢手段）37が収納されている。この弾性リング37は、常時はピストン10の移動に抵抗するように機能するが、ピストン10が強制的に前進

(推進)する際は、一点鎖線にて示すように(図2)弾性変形してピストン10に後退方向(戻し方向)の力を加えるようになっている。なお、この弾性リング37は、前記パッド摩耗補償機構13を構成している。

【0015】ピストン10内には、油圧ピストン38により2つの油室39、40が構成されている。油圧ピストン38は、前記ボールランプ機構12を構成する直動部材29のシリンダ部31の底からピストン10の後端壁10aを挿通して延ばされたロッド41の先端に設けられ、直動部材29と一体となっている。油圧ピストン38とピストン10とはシール部材42を介して接続し、両者の相対移動が可能になっている。しかして、前記2つの油室39、40内には油液が封入され、一方、油圧ピストン38には、ロッド41側に位置する後方の油室39から前方の油室40への油液の流動のみを許容する複数の逆止弁43が設けられている。なお、ピストン10とロッド41との間にもシール部材44が設けられており、これによりピストン10からの液漏れが防止されている。

【0016】上記したピストン10内の油圧ピストン38、2つの油室39、40、ロッド41、逆止弁43等は、前記パッド摩耗補償機構13の運動伝達機構として用いられる油圧機構45を構成している。この油圧機構45においては、直動部材29の前進時には、逆止弁43により前方の油室40に油液が封じ込められるので、直動部材29と一体にピストン10が前進(推進)し、一方、直動部材29に後退方向の力が作用した際は、逆止弁43を通じて2つの油室39と40間で油液が流動するので、ピストン10と直動部材29との相対移動が許容される。

【0017】以下、上記第1の実施形態の作用を、図5および図6も参照して説明する。制動時には、コントローラ(図示せず)からの信号に応じてモータロータ20が時計回りに回転する。すると、このモータロータ20と一体にボールランプ機構12を構成する回転部材27が回転し、ボールランプ機構12のボール28がボール溝34、35に沿って転動して直動部材29が前進する。そして、直動部材29が前進すると、これにロッド41により連結された油圧ピストン38も前進する。この時、逆止弁43により前方の油室40に油液が封じ込められる状態となり、これにより直動部材29と一体にピストン10が前進(推進)し、インナパッド4をディスクロータDに押付ける。すると、この押付けの反動でキャリバ2が後退し、キャリバ本体5の爪部5aが外側のブレーキパッド3をディスクロータDに押付け、これにより電動モータ11のトルクに応じた制動力が発生する。なお、この制動時には、ピストン10の前進に応じて弾性リング37が弾性変形し、ピストン10に戻し方向の力を加える。

【0018】一方、制動解除時には、モータロータ20

50

が反時計回りに回転し、ボールランプ機構12のボール28がボール溝34、35に沿って制動時と逆方向へ転動し、これにより直動部材29からピストン10を推進する力がなくなる。すると、ピストン10は、弾性リング37の弾性変形の復元力より後退し、インナパッド4との間に所定のクリアランス(パッドクリアランス)δ(図6参照)を形成する元の位置に復帰する。また、これと同時に直動部材29も、ばね33の力により後退し、ボールランプ機構12は、元の状態に復帰する。

【0019】ところで、ブレーキパッド3、4が摩耗すると、図5①に示すように元の位置に復帰したピストン10とインナパッド4との間には、パッドクリアランスδにパッド摩耗量△を加えた間隙が形成される。そして、この状態から制動を行うべく、モータロータ20が時計回りに回転すると、ボールランプ機構12の直動部材29が前進して、これと一緒にピストン10が前進する。この際、ピストン10は、先ず弾性リング37を弾性変形させながらパッドクリアランスδ分だけ前進し(②)、続いて、弾性リング37上を滑りながらパッド摩耗量△分前進してインナパッド4に当接し(③)、該インナパッド4をディスクロータDに押付け、これにより制動力が発生する。

【0020】一方、この状態から、制動を解除すべくモータロータ20が反時計回りに回転すると、図6④に示すように、ピストン10が弾性リング37の弾性変形の復元力によりパッドクリアランスδ分だけ後退し、これと同時に直動部材29も、ばね33の力により後退する。しかし、前記パッド摩耗量△の存在により、制動時にモータロータ20が通常制動に必要な角度以上に回転していることから、モータロータ20が元の位置(回転角)まで回転すると、直動部材29は初期位置までさらに後退する。この時、弾性リング37の抵抗でピストン10が位置固定されているので、直動部材29から油圧ピストン38に加わる力により後方の油室39内の油圧が高まり、図6⑤に示すように該油室39内の油液が逆止弁43を通じて前方の油室40へ流動し、これによりシリンダ部31を含む直動部材29がピストン10と相対移動する。この結果、シリンダ部31に対するピストン10の位置(出代)が変更され、ピストン10とインナパッド4との間には所定のパッドクリアランスδが維持される。すなわち、パッド摩耗が補償された状態となる。

【0021】図7は、本発明に係る電動ディスクブレーキの第2の実施の形態を示したものである。なお、本電動ディスクブレーキの全体的な構成およびパッド摩耗補償機構13を構成する油圧機構45の基本構成は、上記第1の実施の形態と同じであるので、ここでは、前記図1～4に示したものと同一構成要素には同一符号を付している。本第2の実施の形態の特徴とするところは、油圧機構45を構成する2つの油室のうち、後方の油室3

9を、直動部材29のシリンダ部31の底とピストン10の後端壁10aとの間に設けると共に、前方の油室40を、ピストン10内の油圧ピストン38とピストン10の後端壁10aとの間に設け、さらに、第1の実施の形態で油圧ピストン38に設けていた逆止弁43をピストン10の後端壁10aに設けた点にある。ただし、逆止弁43は、第1の実施の形態とは逆向きに、すなわち、前方の油室40から後方の油室39への油液の流動のみを許容するように配置されている。

【0022】上記第2の実施の形態の全体的な作用は、上記第1の実施の形態と同様であり、制動時には、モータロータ20が時計回りに回転することで、ボールランプ機構12を構成する直動部材29が前進し、この時、逆止弁43により後方の油室39に油液が封じ込められる状態となる。これにより、直動部材29と一体にピストン10が、弾性シール35を弾性変形させながら前進（推進）し、インナパッド4をディスクロータDに押付け、制動力が発生する。一方、制動解除時には、モータロータ20の反時計回りの回転により、ピストン10が、弾性リング37の弾性変形の復元力により後退すると同時に、直動部材29も、ばね33の力により後退し、ボールランプ機構12とモータロータ20とは元の状態（または位置）に復帰する。

【0023】この場合、ブレーキパッド3、4が摩耗すると、図8①に示すように、元の位置に復帰したピストン10とインナパッド4との間には、パッドクリアランスδにパッド摩耗量△を加えた間隙が形成される。そして、この状態から制動を行うべく、モータロータ20が時計回りに回転すると、ボールランプ機構12が作動してその直動部材29と一体にピストン10が前進する。この際、図8②および③に示すように、ピストン10は、先ず弾性リング37を弾性変形させながらパッドクリアランスδ分だけ前進（②）、続いて、弾性リング37上を滑りながらパッド摩耗量△分前進してインナパッド4に当接し（③）、該インナパッド4をディスクロータDに押付け、これにより制動力が発生する。

【0024】一方、この状態から、制動を解除すべくモータロータ20が反時計回りに回転すると、図9④に示すように、ピストン10が弾性リング37の弾性変形の復元力によりパッドクリアランスδ分だけ後退し、これと同時に直動部材29も、ばね33の力により後退する。しかして、前記パッド摩耗量△の存在により、制動時にモータロータ20が通常の制動に必要な角度以上に回転していることから、モータロータ20が元の位置（回転角）まで回転すると、直動部材29は初期位置までさらに後退する。この時、弾性リング37の抵抗でピストン10が位置固定されているので、直動部材29から油圧ピストン38に加わる力により前方の油室40内の油圧が高まり、図9⑤に示すように該油室40内の油液が逆止弁43を通じて後方の油室39へ流動し、これ

によりシリンダ部31を含む直動部材29がピストン10と相対移動する。この結果、シリンダ部31に対するピストン10の位置（出代）が変更され、ピストン10とインナパッド4との間には所定のパッドクリアランスδが維持される。すなわち、パッド摩耗が補償された状態となる。

【0025】上記した第1および第2の実施の形態においては、パッド摩耗補償機構13を構成する運動伝達手段として油圧機構45を用いているので、モータロータ20の回転とは無関係に直動方向のみの作動でパッド摩耗を補償することができ、その構造は、比較的簡単となる。また、この油圧機構45は、サブアセンブリしてユニット化することができるので、組立性は著しく改善される。また、常時は前記ピストン10の移動の抵抗となり、ピストン10の推進に応じてこれに戻り方向の力を加える付勢手段として、單一部材の弾性リング37を用いているので、これにより構造が複雑になることもない。

【0026】図10および図11は、本発明に係る電動ディスクブレーキの第3の実施の形態を示したものである。なお、本電動ディスクブレーキは、パッド摩耗補償機構13以外の構成は、上記第1の実施の形態と同じであるので、前記図1～4に示したもの同一構成要素には同一符号を付している。本第3の実施の形態において、直動部材29のシリンダ部31内に配置されたピストン10は、モータケース15のカバー18の中央ボス部18aから延ばしたロッド51の先端に設けられた円板状ガイド部材52に沿って進退動するようになっている。ガイド部材52の外周には環状溝52aが形成されており、この環状溝52aにはピストン10の外周面に摺接するゴム製の弾性リング（付勢手段）53が収納されている。この弾性リング53は、常時はピストン10の移動に抵抗するよう機能するが、ピストン10が強制的に前進（推進）する際は、一点鎖線にて示すように（図11）弾性変形してピストン10に後退方向（戻し方向）の力を加えるようになっている。この弾性リング53は、前記パッド摩耗補償機構13を構成している。

【0027】また、ピストン10の外周面には、その軸方向にのこ刃状に配列して複数の刃54が、円周方向に等配して複数列（ここでは、4列）形成され、一方、直動部材29のシリンダ部31の内面には、前記各列の刃54に噛合可能な複数の爪55がピン56を用いて揺動可能に取付けられている。刃54と爪55とは、直動部材29が前進した時に噛合うようになっており、したがって、直動部材29が前進すると、これと一体にピストン10も前進するようになる。これら刃54と爪55とは、前記パッド摩耗補償機構13として用いられる噛合機構57を構成している。なお、キャリバ本体5の隔壁部5cとピストン10との間には、噛合機構57側への水分等の侵入を防止するシール58が張設されている。

【0028】以下、上記第3の実施形態の作用を、図12および図13も参照して説明する。制動時には、モータロータ20が時計回りに回転すると、ボールランプ機構12を構成する回転部材27が回転し、ボールランプ機構12のボール28がボール溝34、35に沿って転動して直動部材29が前進する。そして、直動部材29が前進すると、ピストン10に形成されている刃54に直動部材29側の爪55が噛合、直動部材29と一体にピストン10が前進（推進）し、インナバッド4をディスクロータDに押付ける。すると、この押付けの反動でキャリバ2が後退し、キャリバ本体5の爪部5aが外側のブレーキバッド3をディスクロータDに押付け、これにより電動モータ11のトルクに応じた制動力が発生する。なお、この制動時には、ピストン10の前進に応じて弾性リング53が弾性変形し、ピストン10に戻し方向の力を加える。

【0029】一方、制動解除時には、モータロータ20が反時計回りに回転し、ボールランプ機構12のボール28がボール溝34、35に沿って制動時と逆方向へ転動し、これにより直動部材29からピストン10を推進する力がなくなる。すると、ピストン10は、弾性リング53の弾性変形の復元力により後退し、インナバッド4との間に所定のクリアランス（バッドクリアランス）δ（図13参照）を形成する元の位置に復帰する。また、これと同時に直動部材29も、ばね33の力により後退し、ボールランプ機構12は、元の状態に復帰する。

【0030】ブレーキバッド3、4が摩耗すると、図12①に示すように、元の位置に復帰したピストン10とインナバッド4との間には、バッドクリアランスδにバッド摩耗量△を加えた間隙が形成される。そして、この状態から制動を行うべく、モータロータ20が時計回りに回転すると、ボールランプ機構12が作動してその直動部材29と一体にピストン10が前進する。この際、図12②および③に示すように、ピストン10は、先ず弾性リング53を弾性変形させながらバッドクリアランスδ分だけ前進し（②）、続いて、弾性リング53上を滑りながらバッド摩耗量△分前進してインナバッド4に当接し（③）、該インナバッド4をディスクロータDに押付け、これにより制動力が発生する。

【0031】一方、この状態から、制動を解除すべくモータロータ20が反時計回りに回転すると、図13④に示すように、ピストン10が弾性リング53の弾性変形の復元力によりバッドクリアランスδ分だけ後退し、これと同時に直動部材29も、ばね33の力により後退する。しかし、前記バッド摩耗量△の存在により、制動時にモータロータ20が通常制動に必要な角度以上に回転していることから、モータロータ20が元の位置（回転角）まで回転すると、直動部材29は初期位置までさらに後退する。この時、弾性リング53の抵抗でピスト

ン10がガイド部材52に対して位置固定されているので、図13⑤に示すように刃54に対する爪55の噛合が外れ、直動部材29はピストン10と相対移動する。この結果、シリンダ部31に対するピストン10の位置（出代）が変更され、ピストン10とインナバッド4との間には所定のバッドクリアランスδが維持される。すなわち、バッド摩耗が補償された状態となる。

【0032】上記第3の実施の形態においては、バッド摩耗補償機構13を構成する運動伝達手段として刃44と爪45とが機械的に噛合う噛合機構57を用いているので、油圧機構45を設けた第1および第2の実施の形態に比べて、その構造は簡単となり、保守性が向上することもあって、コスト的に有利である。

【0033】図14および図15は、本発明に係る電動ディスクブレーキの第4の実施の形態を示したものである。なお、本電動ディスクブレーキの全体的な構成およびバッド摩耗補償機構13を構成する噛合機構57の基本構成は、上記第3の実施の形態と同じであるので、ここでは、前記図10、11に示したものと同一構成要素には同一符号を付している。本第4の実施の形態の特徴とするところは、直動部材29のシリンダ部31の内面に設けた爪を、上記第3の実施の形態における爪55に代えて、弾性爪61とした点にある。弾性爪61は、ここでは複数（3つ）の山爪を配列した複合爪として設けられ、シリンダ部31に対して接着または溶着により一体化されている。この弾性爪61は、図15（1）に示すように、直動部材29が前進する際は、その形状を維持してピストン10側の刃54に噛合ってピストン10を進行し、一方、ピストン10に対して直動部材29が後退する際は、図15（2）に示すように弾性変形して刃54に対する噛合が外れるようになっている。

【0034】上記第4の実施の形態の全体的な作用は、上記第3の実施の形態と同様であり、制動時には、モータロータ20が時計回りに回転することで、ボールランプ機構12を構成する直動部材29が前進し、この時、ピストン10に形成されている刃54に直動部材29側の弾性爪61が噛合、直動部材29と一体にピストン10が、弾性リング53を弾性変形させながら前進（推進）し、インナバッド4をディスクロータDに押付け、これにより所定の制動力が発生する。一方、制動解除時には、モータロータ20の反時計回りの回転により、ピストン10が、弾性リング53の弾性変形の復元力により後退すると同時に、直動部材29も、ばね33の力により後退し、ボールランプ機構12とモータロータ20とは元の状態（または位置）に復帰する。

【0035】ブレーキバッド3、4が摩耗すると、図16①に示すように、元の状態に復帰したピストン10とインナバッド4との間には、バッドクリアランスδにバッド摩耗量△を加えた間隙が形成される。そして、この状態から制動を行うべく、モータロータ20が時計回り

に回転すると、ボールランプ機構12が作動してその直動部材29と一緒にピストン10が前進する。この際、図16②および③に示すように、ピストン10は、先ず弾性リング53を弾性変形させながらパッドクリアランス8分だけ前進し(②)、続いて、弾性リング53上を滑りながらパッド摩耗量△分前進してインナパッド4に当接し(③)、該インナパッド4をディスクロータDに押付け、これにより制動力が発生する。なお、この間の作動は第3の実施の形態と全く同じである。

【0036】一方、この状態から、制動を解除すべくモータロータ20が反時計回りに回転すると、図17④に示すように、ピストン10が弾性リング53の弾性変形の復元力によりパッドクリアランス8分だけ後退し、これと同時に直動部材29も、ばね33の力により後退する。しかして、前記パッド摩耗量△の存在により、制動時にモータロータ20が通常制動に必要な角度以上に回転していることから、モータロータ20が元の位置(回転角)まで回転すると、直動部材29は初期位置までさらに後退する。この時、弾性リング53の抵抗でピストン10がガイド部材52に対して位置固定されているので、図17⑤に示すように刃54に対する弾性爪61の噛合が外れ、直動部材29はピストン10と相対移動する。この結果、シリンダ部31に対するピストン10の位置(出代)が変更され、ピストン10とインナパッド4との間には所定のパッドクリアランス8が維持される。すなわち、パッド摩耗が補償された状態となる。この第4の実施の形態においては、ピストン10側の刃54に噛合する弾性爪61の弾性変形を利用して直動部材29とピストン10とを相対移動させるので、上記第3の実施の形態のように、爪55をピン56を用いて直動部材29に取付ける面倒さがなくなり、第3の実施の形態に比べて、コスト的に有利となる。

【0037】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明に係る電動ディスクブレーキによれば、パッド摩耗補償機構を、直動方向のモータの回転運動を利用することなく直動方向の動きのみでブレーキパッドの摩耗を補償できる構造としているので、その構造は簡単となり、組立性の向上によるコスト低減を達成できる。また、キャリバの小型化にも寄与するので、車両への搭載性も向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態としての電動ディスクブレーキの全体的構造を示す断面図である。

【図2】第1の実施の形態の要部構造を示す断面図である。

【図3】第1の実施の形態の全体的構造を一部断面として示す平面図である。

【図4】第1の実施の形態の全体的構造を示す側面図である。

【図5】第1の実施の形態のパッド摩耗補償動作を順を

追って示す模式図である。

【図6】第1の実施の形態のパッド摩耗補償動作を順を追って示す模式図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態としての電動ディスクブレーキの要部構造を示す断面図である。

【図8】第2の実施の形態のパッド摩耗補償動作を順を追って示す模式図である。

【図9】第2の実施の形態のパッド摩耗補償動作を順を追って示す模式図である。

10 【図10】本発明の第3の実施の形態としての電動ディスクブレーキの全体的構造を示す断面図である。

【図11】第3の実施の形態の要部構造を示す断面図である。

【図12】第3の実施の形態のパッド摩耗補償動作を順を追って示す模式図である。

【図13】第3の実施の形態のパッド摩耗補償動作を順を追って示す模式図である。

【図14】本発明の第4の実施の形態としての電動ディスクブレーキの要部構造を示す断面図である。

20 【図15】第4の実施の形態で用いているパッド摩耗補償機構の噛合機構の作動状態を示す模式図である。

【図16】第4の実施の形態のパッド摩耗補償動作を順を追って示す模式図である。

【図17】第4の実施の形態のパッド摩耗補償動作を順を追って示す模式図である。

【符号の説明】

1 キャリア

2 キャリバ

3, 4 ブレーキパッド

30 D ディスクロータ

5 キャリバ本体

5c キャリバ本体の隔壁部(固定部)

10 ピストン

11 電動モータ

12 ボールランプ機構

13 パッド摩耗補償機構

20 電動モータのロータ

29 ボールランプ機構の直動部材

31 直動部材のシリンダ部

40 37, 53 弾性リング(付勢手段)

38 油圧ピストン

39, 40 油室

43 逆止弁

45 油圧機構

52 ガイド部材

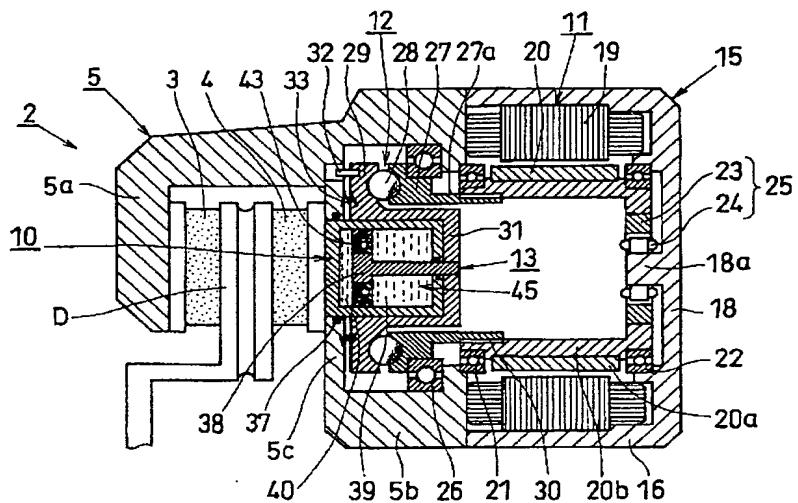
54 刃

55 爪

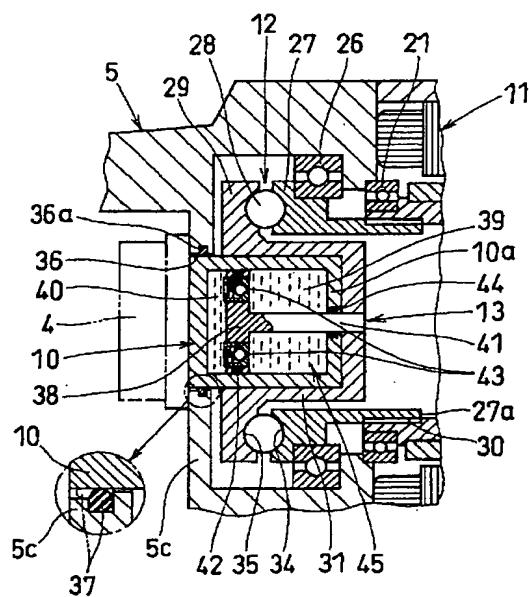
61 弹性爪

57 噛合機構

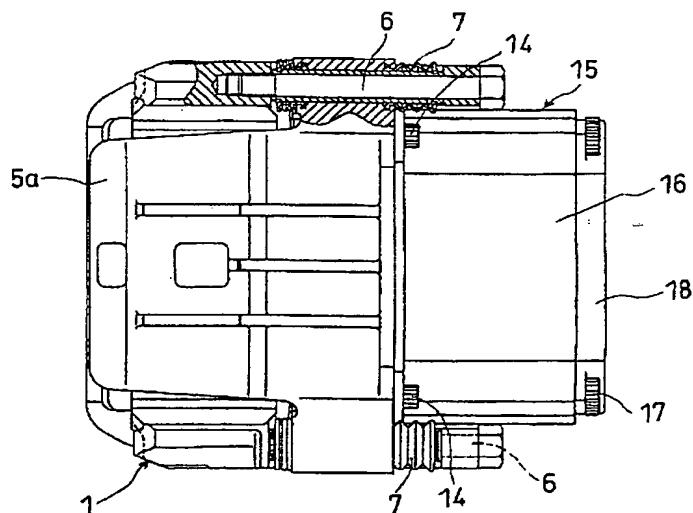
【図1】



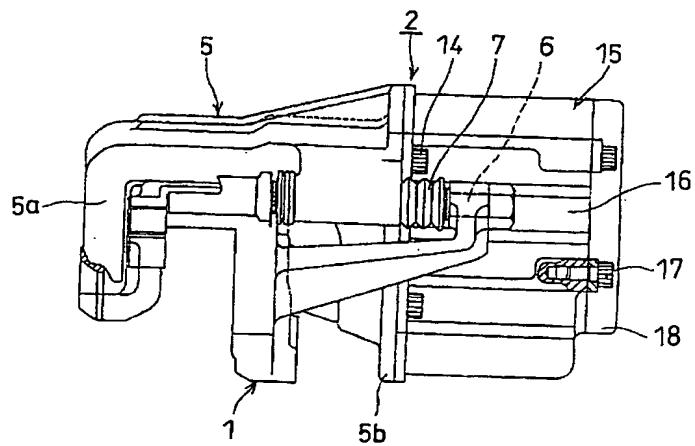
【図2】



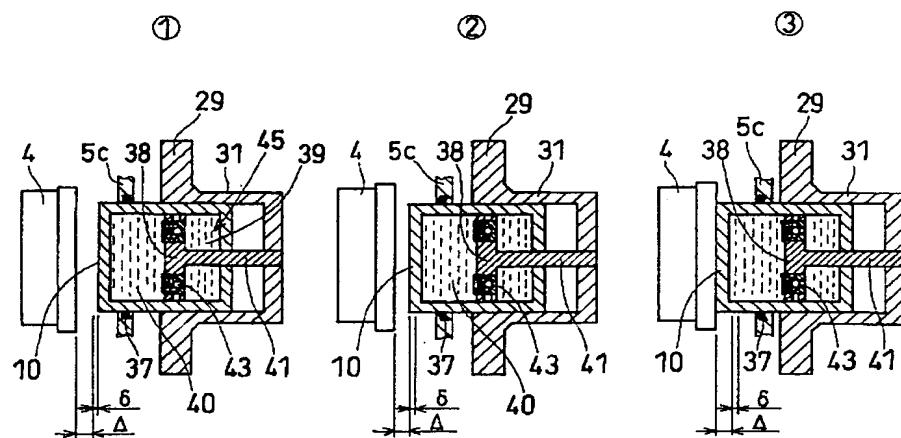
【図3】



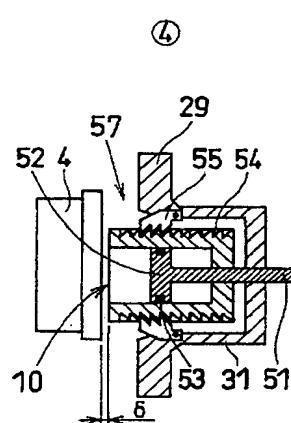
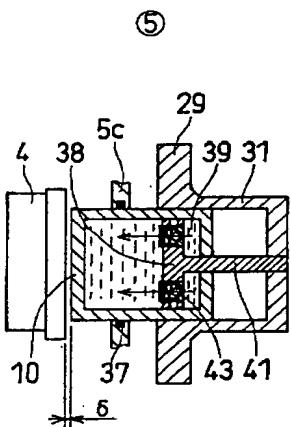
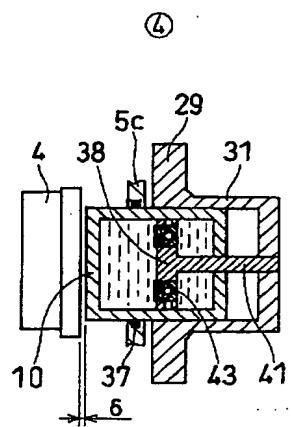
【図4】



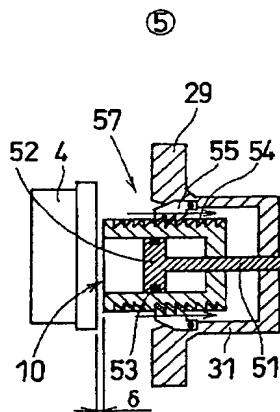
【図5】



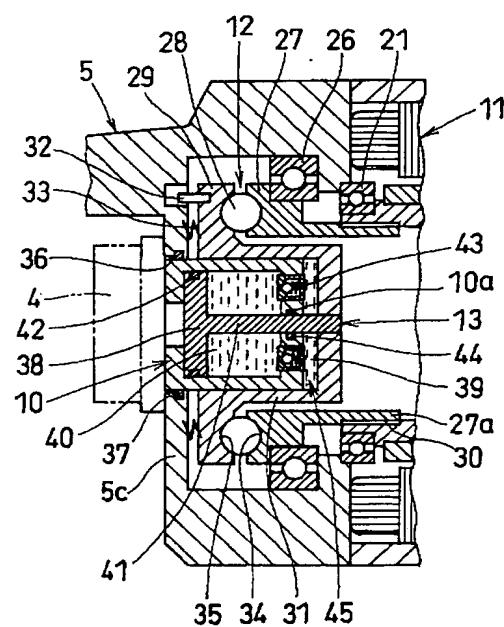
【図6】



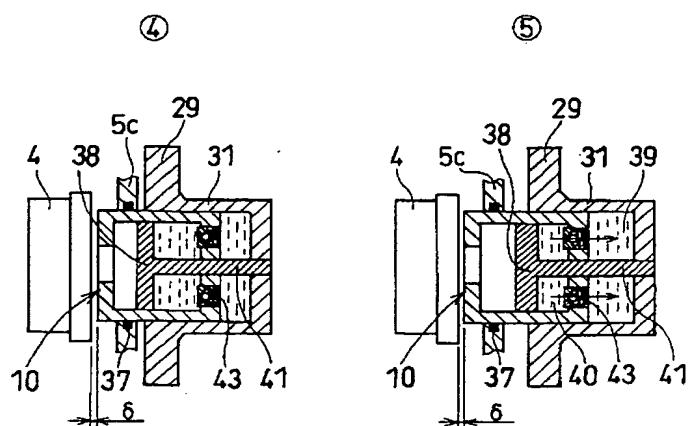
【図13】



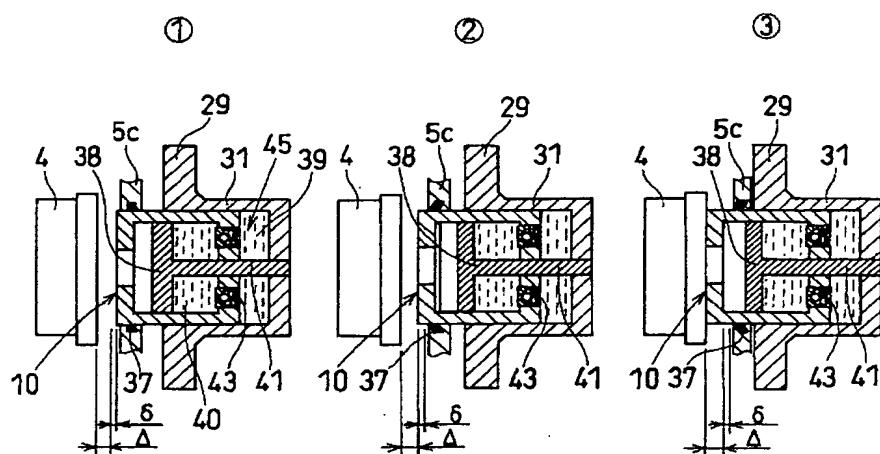
【図7】



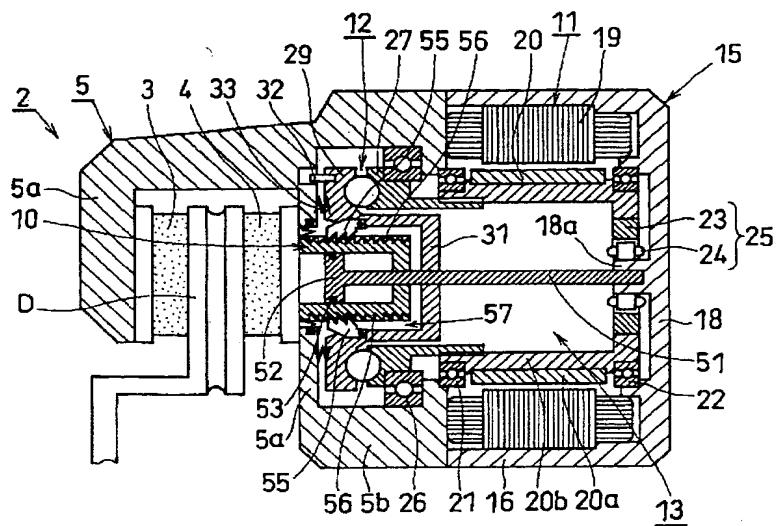
【図9】



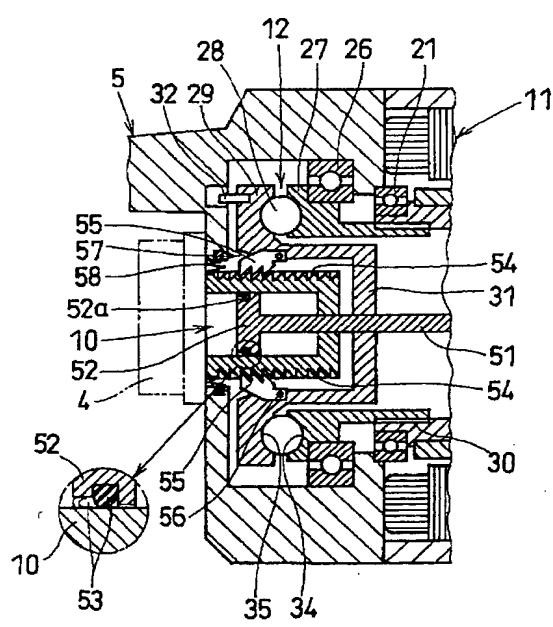
【図8】



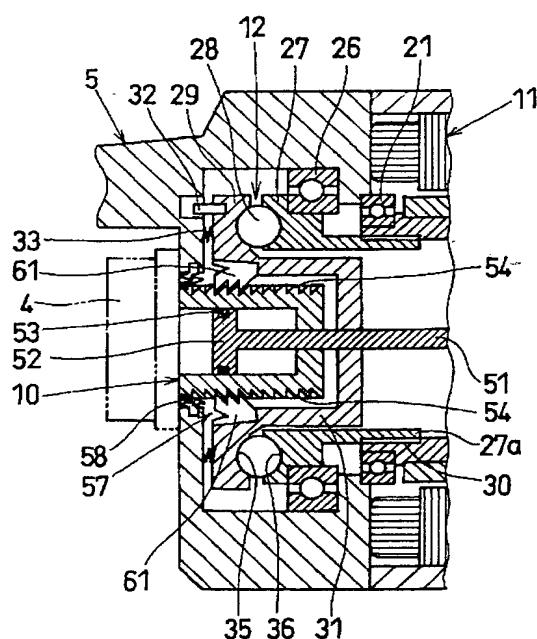
【図10】



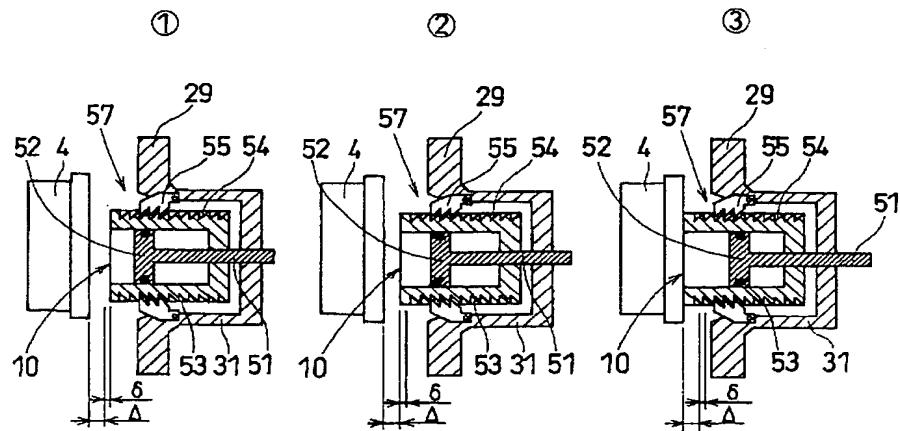
【図11】



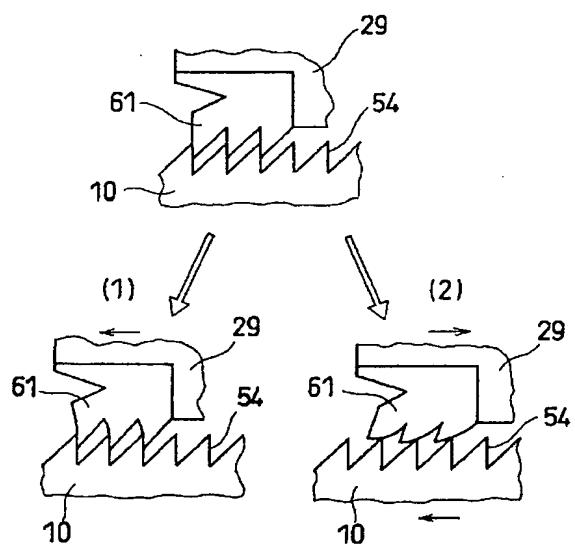
【図14】



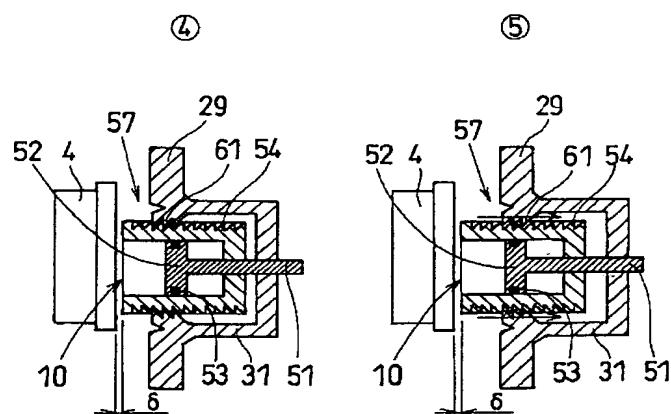
【図12】



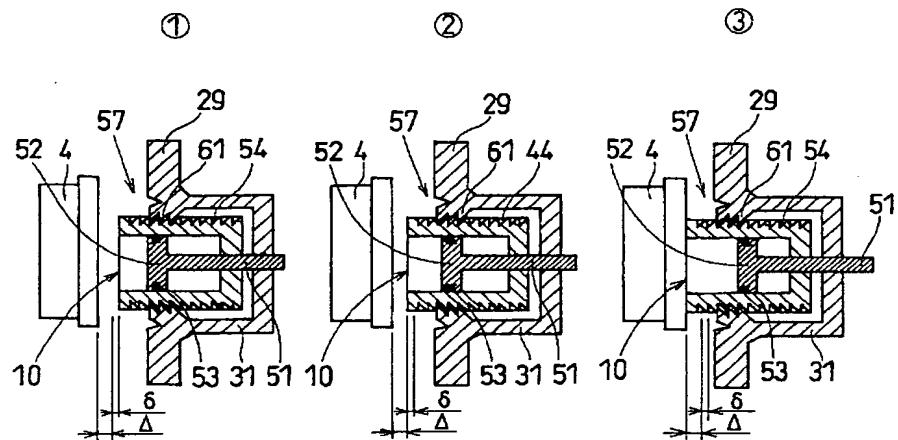
【図15】



【図17】



【図16】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3J058 AA43 AA48 AA53 AA63 AA69
AA73 AA78 AA87 BA57 CC15
CC56 DA04 DA19 DA24 DA31
FA01